

## SULPHATE POTASIMUM EXTRACTION FROM BANANA STEM ASH WITH BLEACHING EARTH WASTE LIQUID

**Luluk Edahwati**

Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri UPN "Veteran" Jawa Timur

### **Abstract**

*Sulphate potassium is one of the important chemistry compound for industrial at our country, usually for fertilizer industry. Therefore, necessary done sulphate potassium maker watchfulness from various ingredient that contain sulphate potassium compound. Among others with extract banana stem ash. Watchfulness methodology that is with mix banana stem ash with aquadest (20 gram ash/1 water litre) in temperature 100<sup>o</sup>c during 30 minutes and stirring rotation 300 rpm. Ash extract that got reaction with sulphuric acid found of liquid waste bleaching earth. Bleaching earth with certain rate of flow (5,10,15,20) ml/second is putted into. After achieved steady conditon, process is continued up to 15 minutes. Result is analyzed to determine sulphate potassium conversion. Based on watchfulness result that done, best condition is got in temperature 60oc with speed emits bleaching earth 10 ml/second, produce sulphate potassium degree as big as 20184 mg/litres and conversion that got as big as 88,061%.*

**Keyword : banana stem, bleaching earth**

### **Pendahuluan**

Limbah pertanian yang belum dimanfaatkan secara maksimal. Salah satunya berasal dari tanaman pisang. Limbah tanaman pisang yang berupa pelepah pisang mengandung unsur kalium yang berupa kalium karbonat relatif tinggi. Unsur tersebut dapat dijadikan sebagai bahan baku pembuatan pupuk. Namun senyawa tersebut tidak dapat dipakai langsung sebagai pupuk, karena sifatnya sangat higroskopis dan bereaksi basa jika dilarutkan dalam air. Selain itu penaburan ke lahan pertanian juga mengalami kesulitan, sebab bahan itu akan merusak kulit tangan orang yang memegang pupuk tersebut. Oleh karena itu senyawa kalium karbonat harus dirubah menjadi senyawa yang stabil, misalnya kalium sulfat.

Salah satu cara merubah kalium karbonat menjadi kalium sulfat yaitu dengan mereaksikan asam sulfat yang terdapat pada limbah bleaching earth dengan kalium karbonat yang terdapat dalam ekstrak abu pelepah pisang. Sehingga terbentuk kalium sulfat yang potensial dan ramah lingkungan yang berguna untuk pertanian.

Usaha untuk memanfaatkan abu memang sudah lama dikenal oleh rakyat sejak zaman dahulu. Abu rumah tangga yang terkumpul di dapur, ditekarkan ke tengah-tengah sawah yang sedang diolah. Sisa-sisa tanaman sesudah hasilnya dipetik, dibakar ditengah sawah agar abunya tertinggal di tempat itu.

Demikian juga halnya dengan sisa-sisa kayu pada hutan yang akan dibuka menjadi lahan pertanian. Pembakaran sisa-sisa itu akan meninggalkan abu yang banyak dan dapat menyuburkan tanaman yang ditanam pada sawah baru itu. Ekstrak abu tersebut selain mengandung kalium karbonat juga mengandung senyawa lain seperti kalium bikarbonat, silika, besi, dan aluminium. Limbah tanaman pisang mengandung unsur kalium yang relatif tinggi. Unsur kalium dalam abu pelepah pisang yang berupa kalium karbonat, dapat dijadikan sebagai bahan baku pembuatan pupuk. Namun, senyawa tersebut tidak dapat langsung digunakan karena kalium karbonat dari ekstrak abu itu sifatnya sangat higroskopis, sehingga penyimpanannya dan pengangkutannya memerlukan perhatian yang khusus. Kalau dibiarkan berhubungan bebas dengan udara, zat itu akan menyerap air, sehingga dalam waktu yang agak singkat akan berubah ke wujud cair. Di samping itu, ekstrak abu kering bersifat basa sehingga bila dipakai sebagai pupuk, hasilnya hanya baik digunakan untuk tanah yang bersifat asam. Terlebih lagi, penaburan pupuk itu tidak dapat dilakukan dengan tangan telanjang, sebab zat yang bersifat basa itu dapat merusak kulit. Oleh karena itu, senyawa kalium karbonat harus dirubah menjadi pupuk yang stabil, misalnya kalium sulfat.

Tabel 1. Susunan abu batang pisang (Munadjim, 1984).

Zat Penyusun	Kadar %
Zat tak larut dalam HCl	35,67
K <sub>2</sub> O	40,24
CaO	0,12
SiO <sub>2</sub>	0,55
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + AlO <sub>3</sub>	0,
CO <sub>2</sub> (karbonat)	18,09

### **Bleaching Earth**

Dalam industri tanah serap, menghasilkan limbah cair yang bila endapannya terendap warnanya bening jernih seperti air dengan pH limbah 1,18 yang bersifat asam dan korosif serta memiliki densitas 1,1923 kg/liter.

Tabel 2. Komposisi Limbah Cair Bleaching Earth.

Komposisi	Kadar (%)
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,61
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	17,14
Fe	0,11

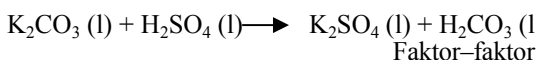
Sumber : PT. Madu Lingga Perkasa

Pengambilan senyawa kalium dari limbah pertanian dilakukan dengan cara membakar limbah pertanian tersebut menjadi abu sehingga garam-garam organik yang terkandung didalamnya berubah menjadi kalium karbonat (K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) (Partington,1957), jika abu tersebut diekstraksi dengan air maka akan terbentuk K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> dan KHCO<sub>3</sub> (Agra, 1975). Tetapi jika ekstraksi dilakukan pada suhu yang cukup tinggi > 80°C kalium bikarbonat akan berubah menjadi K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (Partington,1957; Agra, 1975).



Senyawa kalium karbonat ini kelarutannya relative tinggi dibanding dengan kelarutan senyawa karbonat lainnya baik dalam air maupun dalam alkohol (Partington,1957). Kelarutan kalium karbonat dalam air dingin sebesar 105,5 gr/100 gr H<sub>2</sub>O (H<sub>2</sub>O = 0°C), sedangkan kelarutan kalium karbonat dalam air panas sebesar 156 gr/100 gr H<sub>2</sub>O (H<sub>2</sub>O = 100°C).

Perubahan kalium karbonat menjadi kalium sulfat (K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) dengan penambahan limbah bleaching earth (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) diharapkan akan terbentuk kalium sulfat (K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) dan asam karbonat (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) menurut persamaan:



Faktor-faktor yang Berpengaruh pada Ekstraksi

#### **1. Kecepatan Pengaduk:**

Menurut Agra 1975, hasil ekstraksi akan bertambah jika kecepatan pengaduk dinaikkan dari 0 sampai 300 rpm, setelah itu kenaikan hampir tidak terlihat. Dengan bertambahnya kecepatan putaran pengaduk maka tumbukan

antara molekul – molekul air dan butir-butir abu akan meningkat.

#### **2. Suhu Ekstraksi:**

Suhu berpengaruh pada konstanta kecepatan reaksi, dimana jika suhu dinaikkan, maka konstanta kecepatan reaksi akan bertambah, sehingga reaksi makin cepat. Agra 1975 menunjukkan bila suhu dinaikkan dari 30 – 100°C maka jumlah karbonat yang larut akan bertambah terus walaupun tidak mencolok, tetapi untuk jumlah bikarbonat mengalami penurunan pada suhu 80°C.

#### **3. Waktu Ekstraksi:**

Pengaruh waktu terhadap hasil ekstraksi hanya terlihat pada waktu yang singkat antara 5 – 30 menit. Untuk 30 menit keatas hasil karbonat hampir konstan (Agra, 1975).

#### **4. Jumlah Pelarut:**

Semakin banyak air yang ditambahkan kedalam abu, maka semakin banyak karbonat dan bikarbonat yang dapat larut. Pada ekstraksi abu yang diinginkan ialah hasil yang banyak dengan konsentrasi kalium karbonat yaang tinggi. Jumlah pelarut optimum dipakai pada penambahan air 50 ml untuk setiap gram abu (Agra, 1975).

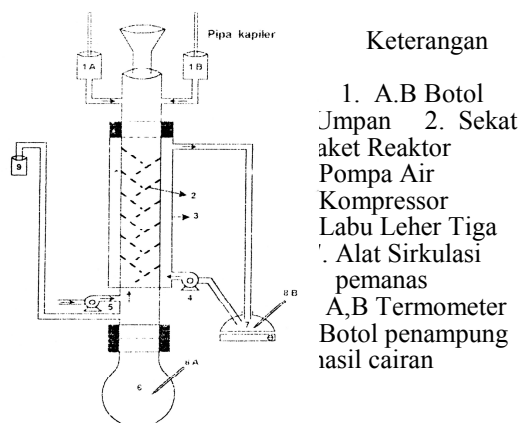
## **METODE PENELITIAN**

### **1. Ekstraksi Kalium Karbonat**

1. Pelepeh pisang dikeringkan dalam oven, setelah itu dibakar dan diambil abunya.
2. Abu yang diperoleh dilarutkan dalam air dengan perbandingan 20 gr abu / 1 liter air, kemudian dipanaskan pada suhu 100 °C selama 30 menit dengan putaran pengaduk 300 rpm.
3. Ekstrak abu diambil dengan cara menyaring larutan dengan kertas saring.

### **2. Pembentukan Kalium Sulfat**

1. Mula-mula reaktor diisi dengan ekstrak abu pelepeh pisang dan limbah cair bleaching earth kira-kira sampai setengah tinggi kolom.
2. Ekstrak abu pelepeh pisang dengan debit tetap dimasukkan dalam reaktor kolom bersekat dari bagian atas kolom 1A.
3. Pereaksi bleaching earth dengan debit tertentu (5,10,15,20)ml/detik dialirkan melalui lubang pemasukan kolom 1B.
4. Bersamaan dengan itu udara dialirkan berlawanan arah dari bagian bawah kolom yang bertujuan sebagai pengganti pengaduk mekanik dengan kecepatan tetap.
5. Air pemanas dijalankan ke bagian selubung pemanas yang melingkari reaktor kolom bersekat kemudian suhu dikendalikan.
6. Setelah dicapai keadaan ajeg, proses dilanjutkan sampai dengan 15 menit.
7. Hasil dianalisa dengan menggunakan titrasi NaOH dan indikator pp untuk menentukan konversi dari kalium sulfat yang didapat.

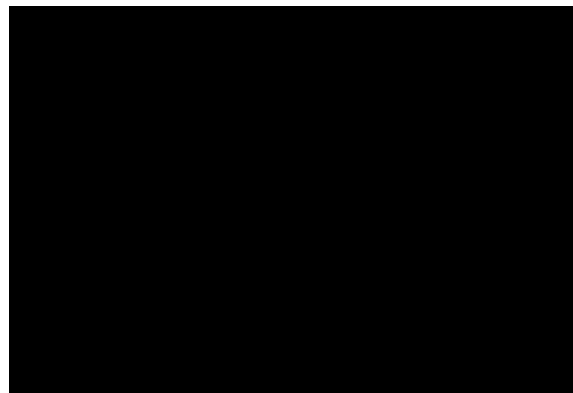


Gambar 1. Rangkaian Alat Pembentukan  $K_2SO_4$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

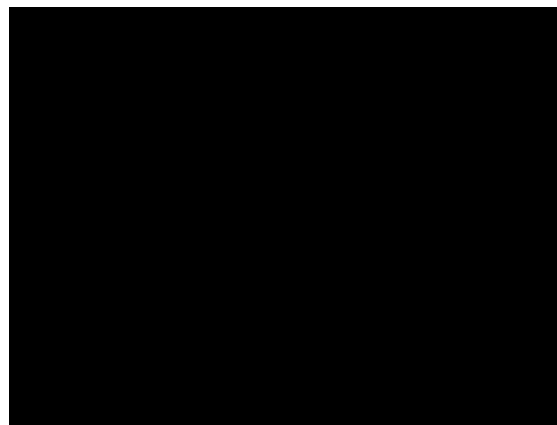
Tabel 1. Data Hasil Penelitian

Suhu (°C)	Kecepatan Alir Bleaching Earth (ml/detik)	Volume Titrasi (ml)	Kadar $K_2SO_4$ (mg/liter)	Konversi (%)
30	5	6,0	18470,135	80,600
	10	3,9	19593,009	85,500
	15	4,4	19154,171	83,585
	20	5,3	18897,514	82,465
40	5	4,7	18897,514	82,465
	10	3,7	19752,503	86,196
	15	4,2	19325,123	84,331
	20	4,5	19068,466	83,211
50	5	4,3	19239,647	83,958
	10	3,4	20008,931	87,315
	15	3,8	19667,027	85,823
	20	4,2	19325,123	84,331
60	5	3,9	19593,009	85,500
	10	3,2	20184,000	88,061
	15	3,3	20094,407	87,688
	20	3,7	19752,503	86,196



Gambar 1. Hubungan Konversi Dengan Suhu pada Berbagai Kecepatan Alir Bleaching Earth

Dari gambar 1 diatas juga dapat disimpulkan bahwa bila suhu semakin tinggi akan memberikan hasil yang semakin besar karena dengan bertambahnya suhu kecepatan reaksi akan semakin besar sehingga konversi yang dihasilkan akan semakin besar.



Gambar 2. Hubungan Konversi Dengan Kecepatan Alir pada Berbagai Suhu.

Dari gambar 2 kecepatan alir yang kecil memiliki waktu tinggal yang cukup lama dan memberikan kesempatan yang lebih luas untuk saling bertumbukan sehingga konversi yang dihasilkan akan bertambah besar.

### Kesimpulan

1. Pembuatan kalium sulfat dipengaruhi oleh suhu dan kecepatan alir limbah cair bleaching earth.
2. Semakin tinggi suhu maka kadar kalium sulfat dan konversi yang diperoleh semakin besar. Semakin kecil kecepatan alir maka kadar kalium sulfat dan konversi yang diperoleh juga akan semakin besar.  
Dari hasil penelitian diperoleh kondisi terbaik pada suhu 60°C dan kecepatan alir 10 ml/detik menghasilkan kadar kalium sulfat sebesar 20184 mg/liter dengan konversi sebesar 88,061%.

### DAFTAR PUSTAKA

- Agra I.B., 1975, "*Pemanfaatan Senyawa Kalium Dari Abu*", Fakultas Teknik Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Agra I.B., 1981, "*Pembuatan Natrium Bikarbonat Dan Kalium Klorid*", Fakultas Teknik Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Agra I.B. dkk, 1984, "*Pembuatan Kalium Sulfat Dari Ekstrak Abu dan Gips secara Sinambung*", Fakultas Teknik Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Damayanti, Ifith, 1999, "*Pemanfaatan Limbah Pabrik Tanah Serap (Bleaching Earth) dan Ekstrak Abu Batang Pisang Untuk Pembuatan Kalium Sulfat*", Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jatim, Surabaya.
- Lafuma, Dian Prasetyo dan Jemicha Endra Giarta, 1999, "*Pembuatan Asam Fosfat Dari Tulang Dan Asam Sulfat Secara Sinambung*", Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jatim,
- Lando and Maron, 1974, "Fundamentals of Physical Chemistry", 5 ed, Collier Mac Millan, Inc., New York.
- Munadjim, 1984, "*Teknologi Pengolahan Pisang*", PT. Gramedia, Jakarta.
- Perry, Chilton, 1999, "*Perry's Chemical Engineer's Handbook*", 7<sup>ed</sup>, McGraw-Hill Book Company Inc., New York.

[www.iptek.net.id](http://www.iptek.net.id)

[www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)



